

Sinnvolles Tageslicht

«The Circle» am Zürich Airport

«The Circle» ist ein Dienstleistungsprojekt des Flughafens Zürich.

Architekt Riken Yamamoto hat ihn konzipiert und vogtpartner hat das

Lichtkonzept mit Konzentration auf Tageslichtnutzung entwickelt.

Fotos | Grafik: vogtpartner

Die Verfügbarkeit von Tageslicht trägt entscheidend zur Orientierungsfähigkeit und zum Wohlbefinden des Menschen bei. Eine ausreichende Versorgung mit Tageslicht ist wesentlicher Bestandteil eines Gebäudes, in dem man sich behaglich fühlt. Natürliches Tageslicht schafft einen Bezug zu der Aussenwelt und deren Wetterstimmungen. Zudem bietet es das volle für das menschliche Auge sichtbare Spektrum des Lichtes, was von vielen Menschen unterbewusst als angenehm empfunden wird.

Das Projekt

«The Circle» ist ein Dienstleistungsprojekt des Flughafen Zürich. In Gehdistanz zu den Terminals soll ein neuer, architektonisch prägnanter Gebäudekomplex mit vielfältigem Innenleben entstehen. Der vom Architekten Riken Yamamoto entworfene Komplex hat eine starke architektonische Identität. Aussen nimmt die Architektur Bezug auf die Grossformen des Flughafens und schafft eine einheitliche Adresse. Im Innern entsteht das Erlebnis einer Innenstadt im Kleinformat mit hoher Aufenthaltsqualität. (Quelle: www.thecircle.ch)

Die Analyse

Yamamoto schwebte in den Gebäudegassen und -strassen eine Tageslichtstimmung

vor, wie sie im Zürcher Niederdorf zu finden ist. Zugleich sollte in den Innenräumen eine energetisch sinnvolle Tageslichtnutzung entstehen.

vogtpartner hat deshalb die ersten Simulationsannahmen von Arup und Basler & Hofmann mit tatsächlichen Messungen im Zürcher Niederdorf verifiziert. Die Gassen und Plätze im «Circle» sollten dementsprechend folgende Tageslichtquotientenbereiche aufweisen:

- Gassen 3-18 %
- Plätze 10-30%

Um den Einfluss des Glasdaches und des Bodenbelages zu prüfen, wurden die Simulationen am gesamten Gebäude entsprechend auf verschiedene Varianten angepasst. Die Simulation ergab, dass die Tageslichtversorgung der Gassen und Plätze der Zielvorgabe «Niederdorf Zürich» entspricht.

In den Innenräumen wurde anhand von Simulationen der Einfluss folgender Parameter auf den Tageslichtquotienten untersucht:

- Oberflächen-Helligkeiten mittels verschiedener Szenarien von Reflexionsgraden der Innenflächen
- Lichtdurchlässigkeit der Ring-Fassade

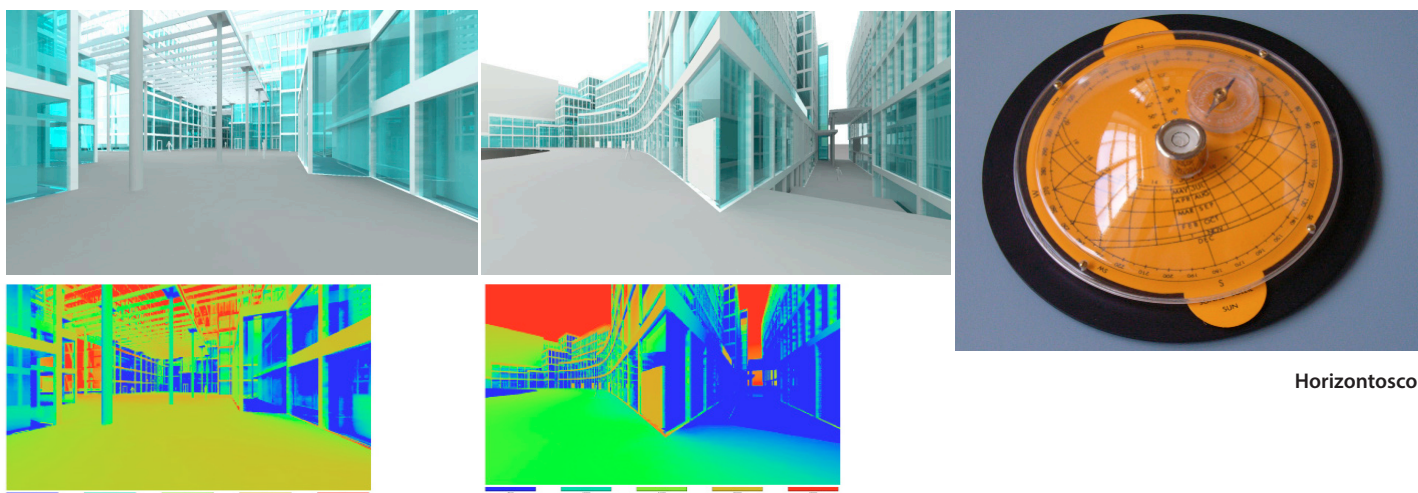
sowie der Hillside-Fassade mittels Erhöhung des Transmissionsgrades des Glases

Der Einfluss der Verbauung vor Ort

Der auf der Innenseite der gekrümmten Fassade liegende Hügel, sowie der Gebäudekomplex selbst, haben einen Einfluss auf die Sonneneinstrahlung. Um diesen Einfluss genauer quantifizieren zu können, wurden vorort Messungen mit dem Horizontoscop durchgeführt. Diese Messungen und deren Ergebnisse wurden daraufhin zusätzlich mittels einer Computerberechnung verifiziert.

Das Horizontoscop ist ein Instrument zur Ermittlung von Besonnungszeiten. Mit dem Horizontoscop lässt sich in Kombination mit Sonnenstandsdiagrammen die Besonnungsdauer für das ganze Jahr an einem Untersuchungspunkt erfassen. Es berücksichtigt hierbei die vorhandene Verbauung durch Gebäude, Gelände und Vegetation. Das Horizontoscop ermöglicht die sehr rasche Aussage darüber, wann an einem bestimmten Ort im Gelände, an einer Fassade oder in einem Raum eine Besonnung stattfinden kann.

Messungen an unterschiedlichen Punkten innerhalb und ausserhalb der geplanten Anlage bestätigten die Annahme, dass der



Horizontoskop

Renderings zeigen Tageslichtnutzung innen und aussen und die Auswirkungen auf die Glasfassade.

Einfluss des Hügels auf die direkte Sonneneinstrahlung signifikant ist. Die computerberechneten Sonnenstandsdiagramme dienten dem Realitätsabgleich mit den Horizontoscopymessungen und der Abstimmung mit der tatsächlichen Gebäudeabwicklung.

Die Sonnenstandsdiagramme zeigen auf, wann am jeweiligen Punkt direkte Sonneneinstrahlung auftreten kann. Hierbei ist stets zu berücksichtigen, dass in der Schweiz zu mehr als zwei Drittel des Jahres mehr oder minder bedeckter Himmel (also keine direkte Sonneneinstrahlung) vorherrscht.

Die Berechnungspunkte bestätigten, dass der in der PC-Simulation aufgebaute Hügel (gemäss der vorgenommenen Horizontoscopymessung) der Genauigkeit einer Vorprojektphase gut genügt. Auf diese Art wurde die Besonnung des gesamten geplanten Gebäudekomplexes geprüft.

Die Räumliche Wirkung

In der Projektphase sollte der Einfluss des Bodenbelages auf die räumliche Wahrnehmung eingehender betrachtet werden. Zwischen dunklem und hellem Bodenbelag wird sich das jeweilig zu erwartende

Raumgefühl der Nutzer wesentlich unterscheiden. In diesem Zusammenhang ist es wichtig auch die Nachwirkung der Glasdächer resp. deren Zusammenspiel mit dem Kunstlicht zu prüfen.

Das Berechnungsverfahren

Für die Berechnung der tageslichtrelevanten Faktoren wurde das Gebäude in seiner gesamten Grösse und Hauptausgestaltung mittels einer lichttechnischen Spezialsoftware simuliert.

Die Berechnung verschiedener Varianten (sehr helle Farbgebung, mit/ohne Gasen-Verglasung, andere Transmissionsgrade der Fassadenverglasung etc.) erlaubte eine klare Gewichtung der zukünftig zu behandelten Planungsparameter. Die Berechnungen wurden jeweils im Energieverteilungsverfahren (Radiosity) und im Strahlungs-Rückverfolgungsverfahren (Raytracing) vorgenommen. Letzteres erlaubt den Einbezug des Glanzgrades der Verglasung resp. der verschiedenen Spiegelungen.

Der Durchgang beider Verfahren und deren Differenzbetrachtung ergeben eine hohe Sicherheit hinsichtlich der Realitätsnähe des Computermodelles und helfen, fundierte Entscheidungen zu treffen.

DER TAGESLICHTQUOTIENT

Der Tageslichtquotient beschreibt, für einen bestimmten Punkt innerhalb oder ausserhalb eines Raumes, wie viel Licht prozentual vom maximal möglichen Licht (quasi auf «freier Wiese») bei gleichmässig bedecktem Himmel ankommt. Diese Grösse ist Uhr- und Jahreszeit unabhängig, sofern sich die Verbauung resp. deren Oberflächen oder Transmissionsgrade nicht ändern.

Die Weltgesundheitsorganisation WHO empfiehlt für einen ständig besetzten Arbeitsplatz im Innenraum einen Tageslichtquotienten von mindestens 1%. Dies entspricht in etwa auch der Empfehlung des Deutschen Institutes für Normung (DIN) und dem entsprechenden Pendant der Schweizer Lichtgesellschaft (SLG).